

Quality Assurance – Qualitätssicherung

General

Diotec products are designed and intended for use in standard applications requiring an ordinary level of reliability (so called commercial or industrial grade).

Please contact Diotec in case special qualifications are required, e. g. according to AEC-Q101, or in case the application requires a special or specific grade of quality or reliability in which failure or malfunction of the product may directly affect human life or health.

For more details refer to our **disclaimer** on data book page 2 or on the [website](#).

Using a semiconductor device continuously **under extreme load** (high temperature, current, voltage, mechanical stress etc) may reduce its reliability significantly even if the maximum ratings according to the data sheet are not exceeded.

Supply Quality

The supply quality of semiconductor components is determined by statistical methods and is characterized as a maximum permissible percentage of defectives per shipment, found during sampling tests which are normally part of the supply contract. Sampling tests are carried out according to agreed sampling procedures basing on statistical methods. Diotec is using sampling systems according to

DIN 2859, MIL-STD-1916 (ex MIL-STD-105), IEC 410

Each sampling plan is based on an operating characteristic curve indicating the percentage of lots or batches which may be expected to be accepted under the various sampling plans for a given process quality. To simplify matters, two points of the operating characteristic are accentuated:

90 % Confidence Level

indicates the percentage of defective devices in one batch or lot, which gives this lot a chance of 90% to be accepted in a sampling test. Since statistic errors may cause "good" batches to be rejected, this point is called "suppliers risk" or

AQL = Acceptable Quality Level

Allgemeines

Diotec Produkte sind für den Gebrauch in Standardanwendungen mit einem gewöhnlichen Zuverlässigkeitsniveau entworfen und bestimmt.

Bitte kontaktieren Sie Diotec falls spezielle Qualifikationen gefordert sind, z. B. gemäß AEC-Q101, oder falls diese Produkte in Anwendungen verwendet werden sollen, die einen besonderen Grad der Qualität oder Zuverlässigkeit erfordern, insbesondere wenn durch Ausfall oder eine Störung des Produktes menschliches Leben oder Gesundheit direkt beeinflusst werden kann.

Mehr dazu finden Sie in unserem **Haftungsausschluss** im Datenbuch Seite 2 oder im [Internet](#).

Das dauerhafte Betreiben eines Halbleiterbauelementes **unter extremen Lasten** (hohe Temperaturen, Ströme, Spannungen, mechanischer Stress usw.) kann dessen Zuverlässigkeit deutlich reduzieren, auch wenn die Grenzwerte gemäß Datenblatt dabei nicht überschritten werden.

Lieferqualität

Die Lieferqualität von Halbleiterbauelementen ist gekennzeichnet durch die maximal zulässigen Anteile fehlerhafter Exemplare pro Lieferlos, ermittelt durch Stichproben, die in der Regel Bestandteil eines Liefervertrages sind und nach vereinbarten Stichprobenplänen durchgeführt werden. Diotec arbeitet mit den Stichproben-Systemen nach

DIN 2859, MIL-STD-1916 (ex MIL-STD-105), IEC 410

(= sachlich identische Normen). Jeder Stichprobenplan definiert eine Annahmekennlinie (Operations-Charakteristik), die angibt, welche Wahrscheinlichkeit ein Los hat, angenommen zu werden. Zur Vereinfachung der Beurteilung werden auf der Annahmekennlinie zwei Punkte der Operations-Charakteristik hervorgehoben:

90 % Annahmewahrscheinlichkeit

gibt den Anteil fehlerhafter Bauelemente in einer Lieferung an, bei dem dieses Los die Chance hat, bei einer Stichprobenprüfung mit einer Wahrscheinlichkeit von 90% angenommen zu werden. Weil aufgrund statistischer Zufälle auch "gute" Warenlieferungen zurückgewiesen werden können, nennt man diesen Punkt Hersteller-Grenzqualität bzw. Lieferantenrisiko, oder

10 % Confidence Level

indicates the percentage of defective devices in one batch or lot which gives this lot a chance of 10% to be accepted in a sampling test. Since statistical errors may cause "bad" batches to be accepted, this point is called "customers risk" or

LTPD = Lot Tolerance Percent Defective or LQ = Limiting Quality

Defects

A device is considered defective if any one parameter does not correspond with the specification. If an item has more than one defect, it is counted as one defect only.

Types of defects

- a) Case or lead defects
- b) Electrical defects

Extent of defects

- a) Major defect is a defect, that is likely to result in failure, or to reduce materially the usability of the unit of product for its intended purpose.
- b) Minor defect is a defect that is not likely to reduce materially the usability of the unit of product for its intended purpose, or is a departure from established standards having little bearing on the effective use or operation of the unit.

Incoming inspection

The tests carried out by the manufacturer shall be accompanied by an incoming inspection at the customer. Incoming inspection should be done by a sample inspection using the international sampling plans according to MIL-STD 105 D resp. DIN 2859.

AQL-Values (Acceptable Quality Level)

The following table summarizes the AQL-values for the above classifications of defects. AQL-values apply to the sum of all defects.

AQL = Acceptable Quality Level

10 % Annahmewahrscheinlichkeit

gibt den Anteil fehlerhafter Bauelemente in einer Lieferung an, bei dem dieses Los die Chance hat, bei einer Stichprobenprüfung mit einer Wahrscheinlichkeit von 10% angenommen zu werden. Diesen Punkt nennt man Rückweise Grenzqualität (Abnehmerrisiko) oder

LTPD = Lot Tolerance Percent Defective oder LQ = Limiting Quality

Fehler

Ein Fehler ist jede Abweichung eines Parameters von den Spezifikationen. Treten an einem Bauelement mehrere Fehler auf, so wird dieses Exemplar nur als ein Fehler gerechnet.

Fehlerarten

- a) Fehler an Gehäusen und Zuleitungen
- b) Fehler der elektrischen Eigenschaften

Fehlerklassen

- a) Hauptfehler sind Fehler, die zu Ausfällen führen, oder die Brauchbarkeit für den vorgesehenen Einsatz wesentlich herabsetzen können.
- b) Nebenfehler sind Fehler, der voraussichtlich die Brauchbarkeit für den vorgesehenen Verwendungszweck nicht wesentlich herabsetzen, oder es sind Abweichungen von den geltenden Normen, die den Betrieb der Einheit nur geringfügig beeinflussen.

Eingangskontrolle

Die vom Hersteller durchgeführten Prüfungen sollen durch Eingangskontrollen beim Anwender ergänzt werden. Diese Eingangsprüfungen sind als Stichprobenprüfung nach den international vereinbarten Prüfplänen MIL-STD 105 D bzw. DIN 2859 vorzunehmen.

AQL-Werte (Acceptable Quality Level)

Die für die verschiedenen Fehlerklassen gültigen AQL-Werte sind im folgenden zusammengefasst. Die angegebenen AQL-Werte gelten für die Summe aller Fehler.

Type of defect Fehlerart	Classification Fehlerklasse	AQL-Value AQL-Wert
Case and leads Gehäuse und Zuleitungen	Major defect / Hauptfehler Minor defect / Nebenfehler	0.25% 2.50%
Electrical characteristics Elektrische Eigenschaften	Major defect / Hauptfehler Minor defect / Nebenfehler	0.25% 0.65%

Test Procedures

The parameters of Diotec components are tested 100% repeatedly before delivery (inprocess testing, final testing). Additional reliability tests are performed according to EN / IEC Quality Approval Test Specifications.

The objectives of this quality ensurance program are:

1. Evaluate the stability and reproducibility of the production processes
2. Predict device lifetime under realistic operating conditions
3. Evaluation and homologation of process changes and material changes
4. Comparative evaluations of competitive devices as a basis for benchmarking.

Some standard tests made for approval and during production of Diodes and Rectifiers are shown in the table below.

Prüfverfahren

Die Parameter der Diotec Bauelemente werden vor ihrer Auslieferung mehrfach zu 100% geprüft (Produktionstests, Endmessungen). Zusätzliche Zuverlässigkeitsprüfungen werden nach den einschlägigen EN / IEC-Vorschriften durchgeführt.

Dieses Qualitätssicherungsprogramm hat folgende Ziele:

1. Beurteilung der Konstanz und Reproduzierbarkeit der Fertigungsprozesse
2. Abschätzung der Produktlebensdauer unter realistischen Betriebsbedingungen
3. Beurteilung und Freigabe vorgeschlagener Prozess- und Konstruktionsänderungen
4. Vergleichende Prüfung von Wettbewerbsprodukten als Basis für ein Benchmarking.

Einige Standardtests für die Freigabe und fertigungsbegleitende Prüfung von Dioden und Gleichrichtern sind in der folgenden Tabelle dargestellt.

Standard Reliability Tests (Selection) Standard Zuverlässigkeitsprüfungen (Auswahl)			
Description Beschreibung	Shortcut Abkürzung	Standard Norm	Test Conditions ¹⁾ Prüfbedingungen ¹⁾
High Temperature Reverse Bias Heißsperrlagerung	HTRB	EN 60749-23	$V_{DC} = 80\% V_{RRM}$, 125°C ... 150°C 24h ... 1000h
High Humidity High Temp. Reverse Bias Sperrtest bei feuchter Wärme	H ³ TRB (85 / 85)	EN 60068-2-67	$V_{DC} = 80\% V_{RRM}$, 85°C, 85% RH, 24h ... 1000h
Pressure Cooker Test (AutoClave) Heißdrucklagerung in 100% rel. Feuchte	PCT (AC)	EN 60749-33	121°C, 103 kPa (rel.)/202 kPa (abs.)/15psig, 100% RH, 5...96h
High Temperature Storage Heißlagerung	HTS	EN 60068-2-2 / EN 60749-6	168h ... 1000h, T_{Smax}
Low Temperature Storage Tiefemperaturlagerung	LTS	EN 60068-2-1	168h ... 1000h, T_{Smin}
Temperature Cycling Temperaturwechsel	TC	EN 60068-2-14	50 ... 500 cycles/Wechsel $T_{Smin} - T_{Smax}$
Resistance to Solder Heat Löttemperaturtest	RSH	EN 60068-2-58	(260 ± 5)°C, 10s

¹ Testing time and temperature depends on purpose of test and device under test
Die Testzeit und -temperatur hängt von dem Zweck des Tests sowie dem gewählten Prüfling ab